

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-158366

(43)Date of publication of application : 30.05.2003

(51)Int.Cl.

H05K 3/28

H05K 3/40

(21)Application number : 2002-240139

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.2002

(72)Inventor : KISHIMOTO KUNIO
TAKENAKA TOSHIAKI
TATSUMI KYOHIIDE

(30)Priority

Priority number : 2001265514 Priority date : 03.09.2001 Priority country : JP

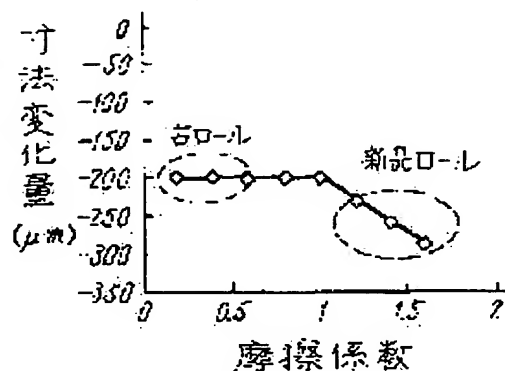
(54) MANUFACTURING DEVICE FOR CIRCUIT FORMING BOARD AND MANUFACTURING METHOD FOR CIRCUIT FORMING BOARD USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a low-cost circuit-forming board of high reliability in which high accuracy of position is realized at high reproducibility, related to the method for manufacturing the circuit-forming board used for a small electronic equipment, etc.

SOLUTION: It is considered that the amount of elongation of a continuous PET film is fluctuated depending on the friction coefficient of a first lot of rolls. By adjusting the friction coefficient at an extremely small value from the time of using a brand-new, there is no fluctuation in the friction coefficient from a brand-new to old goods, so that it is surmised that the amount of extension of the PET film is stabilized. Especially there is no fluctuation in the friction coefficient at exchanging of rolls, and variation in dimension is stabilized.

第1組のロール摩擦係数と寸法変化



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-158366

(P2003-158366A)

(43) 公開日 平成15年5月30日 (2003.5.30)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

H 0 5 K 3/28
3/40

H 0 5 K 3/28
3/40

F 5 E 3 1 4
K 5 E 3 1 7

審査請求 有 請求項の数19 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-240139(P2002-240139)
(22) 出願日 平成14年8月21日 (2002.8.21)
(31) 優先権主張番号 特願2001-265514(P2001-265514)
(32) 優先日 平成13年9月3日 (2001.9.3)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 岸本 邦雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 竹中 敏昭
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

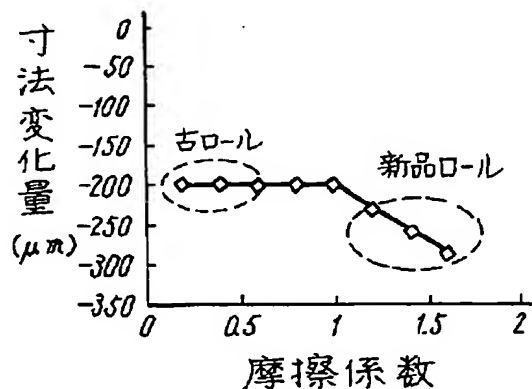
(54) 【発明の名称】 回路形成基板の製造装置とそれを用いた回路形成基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 小型電子機器等に用いられる回路形成基板の製造方法において、高位置精度を再現性高く実現し、低コストで信頼性の高い回路形成基板の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 連続したPETフィルムの伸び量は、第1組のロールの摩擦係数によって変動していたと考えられ新品の使用時から摩擦係数を非常に小さく調整したことで新しいときから古くなるまで摩擦係数の変動が無くなることでPETフィルムの伸ばされる量が安定したと推測でき、特にロール交換時の摩擦係数に変動が無くなり寸法変化が安定した。

第1組のロール摩擦係数と寸法変化



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シート状被加工物を上下2本を1組とするロール間を通過させることによってフィルムを貼り付ける複数組のロールで構成され、少なくとも第1組のロールの後方に第2組のロールを備え、前記第1組のロールは段付き構造であって、その端部の径は前記シート状加工物が通過する部分の径よりも大きく、前記第2組のロールの径は前記第1組のロールの端部の径と略同一であり、かつ前記第2組のロールは前記第1組のロールと同期して回転することを特徴とする回路形成基板の製造装置。

【請求項2】 第1組のロールおよび第2組のロールは加熱する手段を備えていることを特徴とする請求項1に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項3】 第2組のロールの後方に、冷却手段を備えた第3組のロールを備えた請求項2に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項4】 第1組のロールの端部の径とシート状加工物が通過する部分の径の差は、シート状加工物の厚みと貼り付けるフィルム厚みの総和よりも大であることを特徴とする請求項1に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項5】 ロールの材質が耐熱性ゴムであることを特徴とする請求項1に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項6】 耐熱性ゴムがフッ素ゴムとしたことを特徴とする請求項5に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項7】 第1組のロールの表面摩擦係数を所定範囲内に規定したことを特徴とする請求項1に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項8】 所定範囲内の表面摩擦係数は0.15～1.0であることを特徴とする請求項7に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項9】 第1組のロールと第2組のロールを同期させて回転させる手段として、第1組もしくは第2組のロールにモーターを接続して回転駆動を与え、さらに第1組と第2組のロールをベルトもしくは歯車で繋ぎ動力を伝える構造としたことを特徴とする請求項1に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項10】 第3組のロールを冷却する手段としてロールの内部に流体を流すことを特徴とする請求項3に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項11】 第3組のロール内に流す流体を液体とすることを特徴とする請求項10に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項12】 第3組のロール内に流す流体を水とすることを特徴とする請求項11に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項13】 第3組のロール内に流す流体を空気とすることを特徴とする請求項10に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項14】 第3組のロールの後方直後にシート状

被加工物に冷却気体を当てる手段を備えたことを特徴とする請求項3に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項15】 第3組のロールの冷却温度は、シート状被加工物に含有されている接着剤の軟化点以下の温度が設定されていることを特徴とする請求項3に記載の回路形成基板の製造装置。

【請求項16】 シート状の基板用基材の片面あるいは両面にフィルム状材料を貼り付けてフィルム付き基板用基材とする貼り付け工程を含み、複数の材質より構成される基板材料に貫通あるいは非貫通の穴加工を行う穴形成工程と、前記穴形成工程にて形成された貫通あるいは非貫通の穴に回路形成基板の表面に形成される回路または内部に形成される回路を相互に接続する接続手段を形成する工程を含む回路形成基板の製造方法において、前記貼り付け工程は請求項1に記載の回路形成基板の製造装置を用いて行うことを特徴とする回路形成基板の製造方法。

【請求項17】 基板用基材が補強材に熱硬化性樹脂を含浸してBステージ化したプリプレグからなることを特徴とする請求項16に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項18】 補強材はガラス繊維織布あるいは不織布である請求項17に記載の回路形成基板の製造方法。

【請求項19】 補強材は芳香族ポリアミド繊維織布あるいは不織布である請求項17に記載の回路形成基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は回路形成基板の製造装置とそれを用いた回路形成基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年の電子機器の小型化・高密度化に伴って、電子部品を搭載する回路形成基板も従来の片面基板から両面、多層基板の採用が進み、より多くの回路を基板上に集積可能な高密度回路形成基板の開発が行われている。

【0003】 高密度の回路形成基板においては、従来広く用いられてきたドリル加工による基板への穴（スルーホール）加工に代わって、より高速で微細な加工が可能なレーザー加工法の採用が検討されている（たとえば、Y.Yamanaka et al., Excimer Laser Processing In The Microelectronics Fields 等）。また、レーザーによる微細な穴加工と導電性ペースト等の接続手段を用いて層間接続を行う回路形成基板も提案されている（特開平6-268345号公報等）。

【0004】 微細な穴を形成し導電ペーストを用いて層間を接続する技術においては、レーザー加工機が高精度位置加工能力を持っても、基板自体の寸法に収縮が起り変動してしまえば層間の位置合わせに誤差を生じ層間接続を困難にさせる。

【0005】上記従来の技術においてはフィルムにしわが入らないようにフィルムを引っ張り張力を与えながら基板材料に貼り付けるため、基板材料はフィルムの収縮応力を受け一旦収縮する。

【0006】次にこの状態でフィルムとともに基板材料にビア穴をレーザーにより穴加工する。このフィルムは、導電ペーストを微細穴に充填するに際しマスクの役目を果たす。

【0007】その後マスクとしての役割が済めばフィルムは剥離除去される。

【0008】フィルムが除去されると一緒に基材に加わっていた収縮応力が除去されるため基板材料は元のサイズに戻ろうとする。

【0009】この一連の基板材料が伸縮する働きが一定でないと高精度なビア穴位置を得ることは難しくなる。

【0010】図9の従来の回路基板製造装置に示すように、フィルム材料に張力を与える方法として、先頭の小径ロール401a、401b、次に大径ロール402a、402bを駆動ベルトで繋ぎ1つのローラーで同期させて回転させることでロール間で外周差を利用して一定の張力を得ていた。

【0011】この方法は安価でしかも簡単に一定の張力を得る方法として非常に有効な手段である。

【0012】しかし、ロールが新しい場合と古いときにはロール表面の摩擦係数が異なることで図6に示すように基板材料の寸法変化に差を生じていた。

【0013】特に、ロールが摩耗し交換する場合にはそれまで摩擦係数が0.2のものを使用していたのに急に1.7程度の摩擦係数となるので寸法差が大きくなる。

【0014】そして、寸法変化が安定する領域になるまでロール表面の摩擦係数は経時変化するためロール交換直後は図6の新品ロールの領域に示すように寸法が安定しない(参考として、図8に摩擦係数測定の概略図を示す。ロール302に本工法で使用するフィルム303を5cm幅で任意の長さにして90°巻き付け片方の端部におもり304をぶら下げ、もう一方の端をバネばかり301で静かに引っ張りフィルムが動いたときの荷重(T)を読みとり図8記載の数式に代入し μ (摩擦係数)を算出する。))。

【0015】また、フィルムに基板材料を加熱加圧して貼り付けているが、貼り付け後、図9に示す第3組のロール403a、403bで基板材料を貼り付けたフィルムごと一定の張力で引っ張って成型し寸法収縮を抑制している。しかし、フィルムをロールツーロールの方式で連続的に稼働を行うことで第3組のロール403a、403bは基板材料から熱を受け高温となり、基板材料自体も温度が下がらなくなってしまう。

【0016】このため第3組のロール403a、403bの間を通過したのち基材は軟化状態となり、第3組のロール403a、403b後方に配置された基板材料の

寸法変化を調整するためのダンサロール404などの張力の影響を受け寸法変化量が基板材料温度によって図7に示すように変動する。したがって、高精度な回路基板を作るのが困難な状態にあった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】基板材料にフィルムを貼り付ける目的は前述したように、基板の表裏あるいは内層に形成された回路を相互に接続するための導電ペーストの充填を行うためのマスクフィルムとして用いるためである。

【0018】高密度の回路形成基板を大量に生産するためには穴加工の位置精度が非常に重要となり僅かなずれのために層間の接続信頼性に重大な影響を与える。そのため、高精度で再現性が高く確実に穴加工する必要がある。

【0019】しかしながら現行の方法では、マスクフィルムと基板材料を貼り付けるときに発生する基材寸法の変化が安定しない可能性があるため回路基板を多層化するとき層間でビアとランドがずれたりして、隣接間ショートもしくはオープンなどの悪影響を与える問題が発生する。

【0020】本発明は高品質な微細穴を有した基板材料を実現し、低コストで信頼性の高い回路形成基板の製造方法およびその製造装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、シート状被加工物を上下2本を1組とするロール間を通過させることによってフィルムを貼り付ける複数組のロールで構成され、少なくとも第1組のロールの後方に第2組のロールを備え、前記第1組のロールは段付き構造であって、その端部の径は前記シート状加工物が通過する部分の径よりも大きく、前記第2組のロールの径は前記第1組のロールの端部の径と略同一であり、かつ前記第2組のロールは前記第1組のロールと同期して回転することを特徴とする回路形成基板の製造装置を提供するものである。

【0022】また本発明の回路形成基板の製造方法は、その製造装置を用いて基板用基材の片面あるいは両面にフィルム状材料を貼り付けてフィルム付き基板用基材とする貼り付け工程を含み、複数の材質より構成される基板材料に貫通あるいは非貫通の穴加工を行う穴形成工程と、前記穴形成工程にて形成された貫通あるいは非貫通の穴に回路形成基板の表面に形成される回路または内部に形成される回路を相互に接続する接続手段を形成する工程を含み、前記基板用基材の片面あるいは両面にフィルム状材料を貼り付けてフィルム付き基板用基材とする貼り付け工程でフィルム材料に加わる張力がロール交換した場合でも変動せず、さらに、フィルムを貼り付けた後の基板材料の温度を速やかに除去することで寸法変化量が安定したフィルム付き基板材料を得るものである。

【0023】この方法によれば、高品質の穴加工をレーザ加工位置精度を失うことなく、低コストで信頼性の高い回路形成基板を提供できるものである。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1乃至請求項4および請求項15に記載の発明は、第1組のロールは加熱する手段を有した段付きロールで端部の径が大きく、前記被加工物が通過する部分が細い径になっているためロール端部で上下ロールが接触することで被加工物が通過する部分に一定の空隙が形成できるので被加工物に圧縮を加えずに熱を与えることができる構造としたものである。

【0025】また第2組のロールは、前記第1組のロールの大きい側の径と同じ外径であり被加工物を加熱加圧する能力を有し、前記第1組のロールと同期して回転することで前記第1組のロールの細い径の部分と周速差を得る構造にすることにより、被加工物に加える応力を一定にする作用を有する。

【0026】また、第1組のロール間で形成される空隙がシート状被加工物とフィルムの厚みの合計以上の隙間を有した構造とすることでシート状被加工物とフィルムを接着することなく予熱できる作用を有する。

【0027】さらに、第3組のロールの冷却温度が被加工物に含まれる接着剤の軟化点以下とすることで被加工物の軟化を抑止し固化を促進することで被加工物の寸法挙動を抑制する作用を有する。

【0028】本発明の請求項5および請求項6に記載の発明は、ロールの材質が耐熱性のフッ素ゴムとすることで加工条件を高温にすることができ加工速度を速く、均一な圧力を被加工物に与えかつロール表面の物性を得やすくする作用を有する。

【0029】本発明の請求項7および請求項8に記載の発明は、一定の加工条件を再現し、長期に渡るロールの物性変動を少なくする作用を有するものである。

【0030】本発明の請求項9に記載の発明は、第1組のロールと第2組のロールを同期させて回転させる手段として、確実に同期することのできる方法を提供するものである。

【0031】本発明の請求項10乃至請求項13に記載の発明は、容易にかつ効果的に温度を低下させることができ、水を流すことで安価で再利用も可能となる。

【0032】また第3組のロール内に流す流体を空気とすることで設備の製造コストを低減することもできる。

【0033】本発明の請求項14に記載の発明は、第3組のロールの直後で被加工物に冷却用の気体を当てる装置を備えることで確実に被加工物の温度を下げる作用を有する。

【0034】本発明の請求項16に記載の発明は、基板用基材の片面あるいは両面にフィルム状材料を貼り付けてフィルム付き基板用基材とする貼り付け工程に本発明

の回路形成基板の製造装置を用いることで寸法精度の優れた高精度な回路基板を作成できる作用を有する。

【0035】本発明の請求項17に記載の発明は、基板用基材が補強材に熱硬化性樹脂を含浸してBステージ化したプリプレグとしたものであり、熱硬化性樹脂が未硬化分を含むものに対しても熱の影響を最小限にできる作用を有する。

【0036】本発明の請求項18に記載の発明は、補強材がガラス繊維織布あるいは不織布であるものであり、熱硬化性樹脂とガラス繊維の加工レートの差による穴内壁の凹凸を低減できる作用を有する。

【0037】本発明の請求項19に記載の発明は、補強材が芳香族ポリアミド繊維織布あるいは不織布としたことで樹脂の含浸を容易にし十分にBステージ化した熱硬化性樹脂を保有することができるため樹脂の温度特性を容易に利用できるという作用を有する。

【0038】（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態について、図1から図4を用いて説明する。

【0039】図1(a)～(g)は、本発明の両面回路基板の製造方法の工程断面図である。

【0040】図1(a)において、1は、400mm角、厚さ約150 μ mの絶縁基材としての基板材料であり、例えば芳香族ポリアミド繊維（以下アラミド繊維と称する）で構成された不織布に熱硬化性エポキシ樹脂（以下エポキシ樹脂と称する）を含浸させた複合材からなる樹脂含浸基材が用いられる。

【0041】エポキシ樹脂は完全に硬化したものではなく、未硬化分を含むいわゆるBステージ状態である、基板材料1は通常プリプレグと呼ばれるものである。

【0042】4a、4bは、片面にSi系の離型剤を塗布した厚さ約20 μ mの剥離可能な樹脂性フィルムであり、例えばポリエチレンテレフタレート（以下PETフィルムと称する）が用いられる。3a、3bは高温に加熱されたラミネートロールであり約130℃でPETフィルム4a、4bで挟持した基板材料1を挟み加熱加圧することでフィルムラミネートを行う。

【0043】基板材料1にPETフィルム4a、4bを貼り付ける本発明のラミネート装置を図3に示し詳細に説明する。

【0044】101a、101bは連続したPETフィルムをロール状に巻いたもの（以下PETロールと称する）である。

【0045】PETロール101a、101bは、巻出し軸（図示せず）に取り付けられていて連続したPETフィルム120をラミネート装置に連続で供給している。

【0046】102a、102bはフッ素ゴムからなる第1組のロールであり、図4に示すように、形状は段付きロールで端部が外径99.7mmを有し、基板材料1および連続したPETフィルム120が通過する部分

は、外径99.0mmを有し表面の摩擦係数を0.2~0.3に調整されかつ110℃に温度調節されたロールである。

【0047】上下のロールがニップすると段付き部で上下ロールが接触し、細い部分は接触せず隙間が形成されるため基板材料1が加圧を受けずに予熱できるしくみになっている。

【0048】ロールは一般に鉄芯の周囲に耐熱性ゴムが巻かれたものが用いられている。耐熱性ゴムの材質としては耐熱シリコンゴムやフッ素ゴム等がある。

【0049】耐熱シリコンゴムは機械加工で表面粗さを小さくしにくく、表面凹凸が大きい。しかも柔らかいため面で抑えると凸部が潰れ、接触面積が広がり摩擦力が強くなる。

【0050】一方フッ素ゴムは機械加工で表面粗さを小さくすることが可能なため摩擦係数の調整が行いやすい特性を有している。

【0051】次に103a, 103bはフッ素ゴムからなり第1組のロール102a, 102bの太い部分の径

と同じ外径99.7mmを有し140℃に温度調節された第2組のロールであり、基板材料1と連続したPETフィルム120を加熱加圧することでラミネート貼り付けを行う。

【0052】104は、第2組のロール103a, 103bに接続された本装置を駆動するためのACサーボモーターであり、105は第1組のロール102a, 102bと第2組のロール103a, 103bの回転を同期させるための駆動ベルトである。

【0053】第1組のロール102a, 102bと第2組のロール103a, 103bが同期することにより、第1組のロール102a, 102bの径の細い部分の外周が(表1)に示すように第2組のロール103a, 103bに比べロール1回転当たり2.19mm小さくなるため、第1組のロール102a, 102b上でのPETフィルム搬送量が少なくなる。

【0054】

【表1】

	第1組のロール	第2組のロール	差
直径	99.00mm	99.70mm	0.70mm
外周	310.86mm	313.056mm	2.19mm

【0055】すなわち、第2組のロール103a, 103bは、第1組のロールより1回転当たり2.19mm分だけ多く回るので第1組のロールと第2組のロール103a, 103b間にある連続したPETフィルム120は計算上2.19mm伸ばされることになる。

【0056】基板材料1はこの位置では第2組のロール103a, 103bの圧力しか受けないので伸ばされることはなく(熱膨張は別として)、伸ばされたPETフィルムと貼り付けられる。

【0057】第2組のロール103a, 103bを通過後は基板材料1に貼り付いた状態で連続したPETフィルム120は収縮に転じるために基板材料1もその応力で収縮する。

【0058】これまで、連続したPETフィルムの伸び量は、第1組のロールの摩擦係数によって変動していたと考えられ新品のときから摩擦係数を0.2~0.3に小さく調整することで、新品のときから古くなるまで摩擦係数の変動を無くすことで、PETフィルムの伸ばされる量が安定し、特にロール交換時の摩擦係数に変動を無くすことにより寸法変化が顕著に安定した(図6参照)。また、ロール交換後、摩擦係数が0.15になっても安定しているのを確認した。

【0059】次に図3の106a, 106bは、冷却能力を有した第3組のロールである。107は第3組のロール駆動用モーターであり、第2組のロールの速度同等以上で回転させている。

【0060】108は、基板材料1が第2組のロール103a, 103bで加熱加圧され高温状態になっても第

3組のロール106a, 106bで効率的に熱を吸収、排出するための冷媒を循環させるための配管である。

【0061】冷媒にはエアアが通されているが水を使用すると効果大である。

【0062】また、109a, 109bは第3組のロール106a, 106bから基板材料1が排出された直後に強制的にエアアを吹き付けることで、基板材料1と第3組のロール106a, 106bを冷却するためのエアアノズルである。

【0063】これらにより、基板材料1に含まれるBステージ樹脂を軟化点温度以下にすることを短時間にできるので基板材料1の寸法変化を安定化させることができた(図7参照)。

【0064】なお、第3組のロールが無いと、基板材料がガラスエポキシの場合、寸法が不安定になるだけでなくうねりや反りを発生させ、歩留まりを悪化させる原因となる。第3組のロールは冷却しながら成形する能力を有している。

【0065】110は、送りロールであり、PETフィルムを貼り付けた基板材料を後方に円滑に送る役目を有し、111は、ダンサロールであり基板材料の寸法変化を調整するための張力を発生させる機能を有し、PETフィルムの送りを調整するパッファ機能も有する。

【0066】112は、送りロールであり、PETフィルムを貼り付けた基板材料を後方に円滑に送る役目を有する。

【0067】113a, 113bは、切断位置決めロールであり連続したPETフィルムの間に挟持された基板

材料をラミネートされた状態で枚葉にするため基板の先端部をセンサー（図示せず）で検知し、前記ダンサロール111をコントロールして基板材料を停止させ切断位置を調整するロールである。

【0068】114は、切断刃であり切断位置決めロール113a、113bで位置決めされた基板材料を枚葉に切断する。115は枚葉に切断されたラミネート済み基板材料であり取り出し機によってストッカー117に積み重ねる（図示せず）。

【0069】このような、工法、設備を用いることで高精度で安定したフィルムラミネートが行われる。

【0070】上記工程を経ることによって、図1（b）に示すように基板材料1とPETフィルム4a、4bは安定した条件で貼り付けられるため寸法変化が安定した基板材料が得られる。

【0071】次に図1（c）に示すようにPETフィルムを貼り付けた基板材料1上にレーザー光9を照射して貫通穴10を形成する。

【0072】貫通穴形成後に基板材料表面と貫通穴内のクリーニングを行い清浄にする（図示せず）。

【0073】次に図1（d）に示すように、印刷等の手段を用いて導電性ペースト13をゴムスキージ11によって貫通穴10に充填する。14は導電性ペーストが充填された貫通穴である。

【0074】次に図1（e）に示すように、充填後マスクフィルムであるPETフィルムを剥離後、60℃30分加熱乾燥することで基板材料1はフィルムラミネート時に受けた収縮応力を解放し元の寸法に戻る。

【0075】図5に各工程での基板材料寸法挙動を示す。ラミネート時の収縮量がばらついているとこの剥離乾燥後の伸び（戻り）量もばらつくが、本発明の効果により収縮量が安定したため伸び量（戻り量）も安定した。

【0076】次に図1（f）に示すように金属箔15a、15bで基板材料1を挟み込み、熱プレス装置（図示せず）を用いて加熱加圧することにより基板材料1は成形され、それと同時に導電性ペーストが充填された貫通穴14によって金属箔15aと金属箔15bは電気的に接続される。

【0077】次に金属箔15a、15bを所望の形状にパターンニングすることにより図1（g）に示すような回路パターン16を有する両面回路形成基板が得られる。

【0078】次に多層回路形成基板の製造工程の概略図を図2に示す。

【0079】図2（a）は、両面回路基板201と図1（e）で示したPETフィルムを剥がしたペースト充填済み基板材料202a、202bである。それぞれ乾燥後、図2（b）に示すように両面回路基板201をコアにしてその上下を基板材料202a、202bとをピン

ラミなどの方法で位置決めして積層しさらに金属箔203a、203bで挟持する。

【0080】次に熱プレスを行うことで、図2（c）に示す4層板ができ全層の導通が基板材料に設けられた導電性ペーストが充填された貫通穴によって実現される。

【0081】次に金属箔203a、203bを所望の形状にパターンニングすることにより図2（d）に示すように4層回路形成基板が得られる。

【0082】さらに本工程で得られた4層回路形成基板をコアにして複数回繰り返すことによりさらなる多層回路形成基板が得られることはいうまでもない。

【0083】積層位置決めするときに基板材料の寸法が安定していれば積層時精度も安定するため高精度な基板を作成することが可能となる。

【0084】

【発明の効果】以上のように本発明の回路形成基板の製造装置およびそれを用いた製造方法によって、基材寸法変化の変動を無くすることができる。

【0085】またロールの摩擦係数を新品の使用時から低くすることでロール使用中や交換時の基材寸法変化の変動を抑え、さらに製造装置を連続稼動しても寸法ばらつきを抑制することができ、高精度の寸法を有した信頼性の高い回路形成基板の製造方法を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における回路形成基板の製造方法の工程断面図

【図2】本発明の実施の形態における回路形成基板の製造方法の工程断面図

【図3】本発明の実施の形態における回路形成基板の製造装置の概略構成図

【図4】本発明の実施の形態における回路形成基板の製造装置の第1組のロールの概略構成図

【図5】本発明の実施の形態における基板材料の寸法変化を示す図

【図6】本発明の実施の形態における基板材料の寸法変化を示す図

【図7】本発明の実施の形態における基板材料温度と基板材料の寸法変化を示す図

【図8】摩擦係数の測定方法を示す概略図

【図9】従来の回路形成基板の製造装置の概略構成図

【符号の説明】

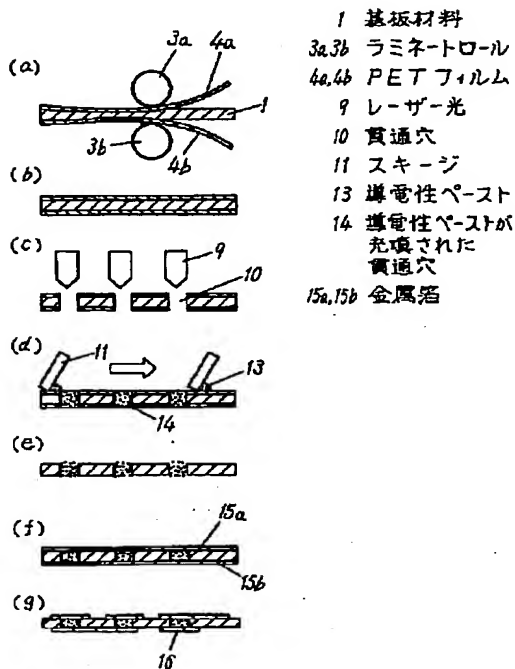
- 1 基板材料
- 3a、3b ラミネートロール
- 4a、4b PETフィルム
- 9 レーザー光
- 10 貫通穴
- 11 スキージ
- 13 導電性ペースト
- 14 導電性ペーストが充填された貫通穴

15a, 15b 金属箔
16 回路パターン
101a, 101b PETフィルムロール
102a, 102b 第1組のロール
103a, 103b 第2組のロール
104 モーター
105 駆動ベルト
106a, 106b 第3組のロール
107 モーター
108 冷媒用配管

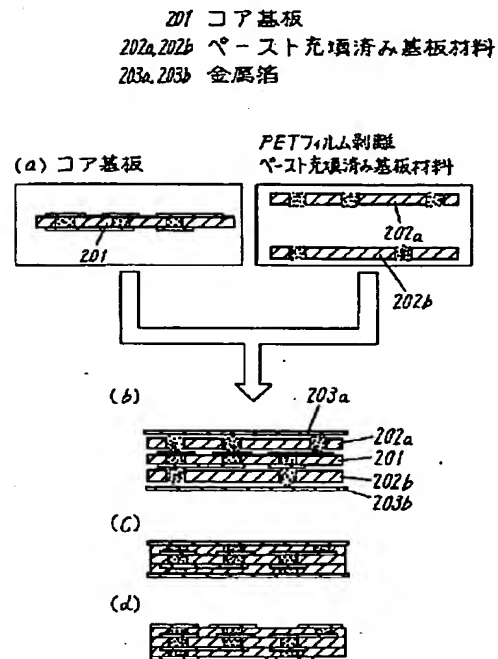
109a, 109b 冷却エアノズル
110 送りロール
111 ダンサロール
112 送りロール
113a, 113b 切断位置調整ロール
114 切断刃
115 ラミネート済み基板材料
201 コア基板
202a, 202b ペースト充填済み基板材料
203a, 203b 金属箔

【図1】

【図2】

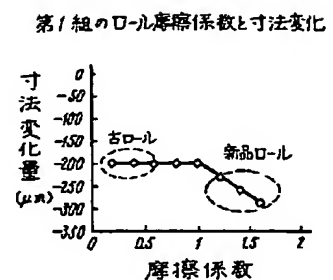
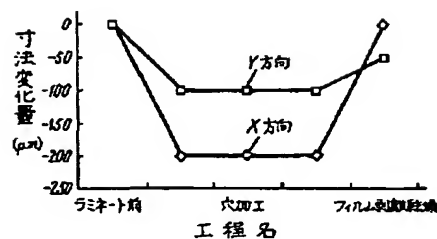
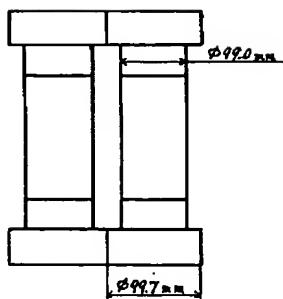


【図4】



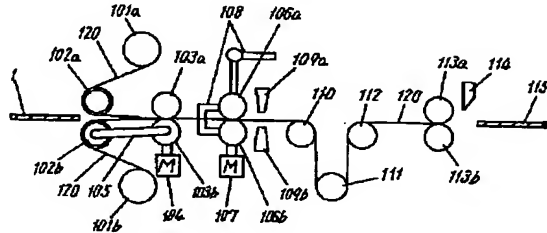
【図5】

【図6】



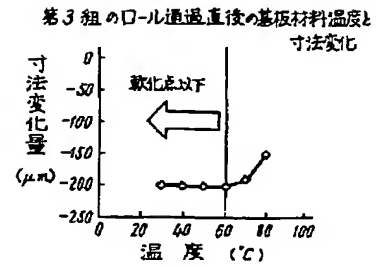
【図3】

- | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|
| 1 基板材料 | 105 駆動ベルト | 111 ダンサロール |
| 101a, 101b PETフィルム | 106a, 106b 第3組のロール | 113a, 113b 切断位置調整 |
| ロール | 108 冷却用配管 | ロール |
| 102a, 102b 第1組のロール | 109a, 109b 冷却エアノズル | 114 切断刃 |
| 103a, 103b 第2組のロール | 110, 112 送りロール | 115 ラミネート済み |
| 104, 107 モーター | | 基板材料 |



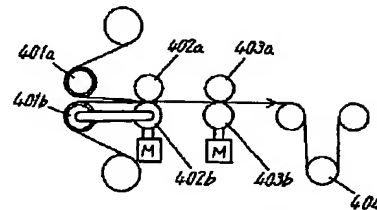
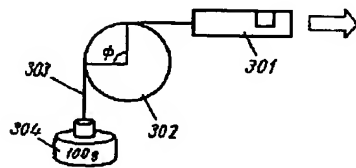
【図8】

【図7】



【図9】

- | | |
|-----------|--|
| 301 バネばかり | $\mu = 1 / \phi \cdot L \cdot N \cdot T / W$ |
| 302 ゴムロール | μ 摩擦係数 |
| 303 フィルム | ϕ フィルム巻き付け角度(°) |
| 304 おもり | T バネばかり読み値 |
| | W おもり(100g) |



フロントページの続き

(72)発明者 辰巳 清秀

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5E314 AA34 BB02 BB12 CC02 CC15
EE03 FF05 FF12 GG17 GG24
5E317 AA24 BB02 BB12 CC18 CC25
CD27 CD32 GG14 GG16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)